

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE MEDICINA

DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO

INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
DELEGACION SUR DEL DISTRITO FEDERAL
UNIDAD MEDICA DE ALTA ESPECIALIDAD
HOSPITAL DE ESPECIALIDADES
“DR. BERNARDO SEPÚLVEDA GUTIÉRREZ”
CENTRO MEDICO NACIONAL SIGLO XXI



TÍTULO:

**“AGENTES ETIOLOGICOS BACTERIANOS Y SUS RESISTENCIAS ANTIMICROBIANAS EN LA
INFECCION DE CATETER INTRAVASCULAR ASOCIADO A HEMODIALISIS”**

REGISTRO R-2018-3601-163

TESIS QUE PRESENTA

DR. JOSE HEBER ESPINOSA ACOSTA

PARA OBTENER EL DIPLOMA
EN LA ESPECIALIDAD EN:

NEFROLOGIA

ASESOR DE TESIS:
DRA FABIOLA PAZOS PEREZ

CIUDAD DE MEXICO

FEBRERO 2019



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
CENTRO MEDICO NACIONAL SIGLO XXI
UNIDAD MEDICA DE ALTA ESPECIALIDAD
HOSPITAL DE ALTA ESPECIALIDAD
“DR. BERNARDO SEPÚLVEDA GUTIÉRREZ”

**“AGENTES ETIOLOGICOS BACTERIANOS Y SUS RESISTENCIAS ANTIMICROBIANAS EN LA
INFECCION DE CATETER INTRAVASCULAR ASOCIADO A HEMODIALISIS”**

TESIS PARA OBTENER EL DIPLOMA EN ESPECIALIDAD DE:
NEFROLOGIA

Tutor de tesis y asesor metodológico:
Dra. Fabiola Pazos Pérez
Médico adscrito al servicio de Nefrología
UMAE, Hospital de especialidades
CMN SXXI
Teléfono: 56276900 Ext: 21755

Alumno:
Dr. Espinosa Acosta José Heber
UMAE, Hospital de especialidades
CMN SXXI
Teléfono: 56276900 Ext: 21755
Correo Electrónico: jose.heber.espinosa@gmail.com

“AGENTES ETIOLOGICOS BACTERIANOS Y SUS RESISTENCIAS ANTIMICROBIANAS EN LA INFECCION DE CATETER INTRAVASCULAR ASOCIADO A HEMODIALISIS”

**DOCTORA
DIANA G. MENEZ DIAZ**

**JEFE DE LA DIVISION DE EDUCACIÓN EN SALUD
UMAE HOSPITAL DE ESPECIALIDADES CMN SXXI**

**DOCTOR
PEDRO TRINDAD RAMOS**

**PROFESOR TITULAR DEL CURSO DE
ESPECIALIZACION EN NEFROLOGIA
UMAE HOSPITAL DE ESPECIALIDAD**

**DOCTORA
FABIOLA PAZOS PEREZ**

**ASESORA DE TESIS
MEDICO ADSCRITO AL SERVICIO DE NEFROLOGIA**

INSTITUTO MEXICANO DEL
DIRECCIÓN DE



SEGURO SOCIAL
PRESTACIONES MÉDICAS



Cluð

Dictamen de Autorizado Comité Local de Investigación en Salud 3601 con número de registro 17
CI 09 015 034 ante COFEPRIS y número de registro ante CONBIOÉTICA CONBIOETICA 09
CEI 023 2017082.

HOSPITAL DE ESPECIALIDADES DR. BERNARDO SEPULVEDA GUTIERREZ, CENTRO MEDICO NACIONAL
SIGLO XXI

FECHA Jueves, 02 de agosto de 2018.

LIC. FABIOLA PAZOS PEREZ
PRESENTE

Tengo el agrado de notificarle, que el protocolo de investigación con título:

AGENTES ETIOLOGICOS BACTERIANOS Y SUS RESISTENCIAS ANTIMICROBIANAS EN LA INFECCION DE CATETER INTRAVASCULAR
ASOCIADO A HEMODIALISIS

que sometió a consideración para evaluación de este Comité Local de Investigación en Salud, de acuerdo con las recomendaciones de
sus integrantes y de los revisores, cumple con la calidad metodológica y los requerimientos de ética y de investigación, por lo que el
dictamen

dictamen es A U T O R I Z A D O, con el número de registro institucional:

No. de Registro
R-2018-3601-163

ENTAMENTE
A FIRMAR

DR. CARLOS FREDY CUEVAS GARCÍA
Presidente del Comité Local de Investigación en Salud No. 3601

IMSS
SEGURIDAD Y SOLIDARIDAD SOCIAL

es A U T O R I Z A D O, con el número de registro institucional:

AGRADECIMIENTOS

A Dios, por concederme la salud y la fortaleza, por iluminarme el camino, por darme la vocación de servir a los demás y permitirme cumplir con éxito mis sueños más anhelados.

A mi Padre, que siempre ha estado física y espiritualmente paso a paso, siempre como mi inspiración y ejemplo a seguir.

A mi Madre, el amor de mi vida, que siempre ha estado conmigo, que me ha enseñado que no importa lo difícil que sea el camino, siempre hay que luchar, siempre estaré agradecido de por apoyarme en esta etapa de mi vida, gracias madre.

A mis maestros y compañeros, grandes médicos, grandes amigos, y sobre todo grandes seres humanos, gracias por sus enseñanzas, siempre los recordare con aprecio.

Mi más sincero agradecimiento a la Dra. Fabiola Pazos Pérez, mi maestra, la que siempre me estuvo molestando para terminar este trabajo, por sus enseñanzas día a día, por su apoyo, por no rendirse conmigo y por la confianza a lo largo de estos años.

GRACIAS A TODOS.

José Heber Espinosa Acosta

CONTENIDO:

I.	RESUMEN	7
II.	ANTECEDENTES CIENTIFICOS.....	9
III.	JUSTIFICACION.....	14
IV.	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	15
V.	HIPOTESIS.....	15
VI.	OBJETIVOS.....	16
VII.	MATERIAL Y METODOS.....	17
VIII.	PROCEDIMIENTO.....	18
IX.	RESULTADOS.....	19
X.	DISCUSION.....	24
XI.	CONCLUSIONES.....	27
XII.	BIBLIOGRAFIA.....	28
XIII.	ANEXOS.....	30

I. RESUMEN

“AGENTES ETIOLOGICOS BACTERIANOS Y SUS RESISTENCIAS ANTIMICROBIANAS EN LA INFECCION DE CATETER INTRAVASCULAR ASOCIADO A HEMODIALISIS”

Introducción: Causas de mortalidad en los pacientes en diálisis crónica son las cardiovasculares e infecciosas, esta últimas asociadas frecuentemente al acceso vascular, que conlleva al uso indiscriminado de antimicrobianos. Por lo tanto, conocer los agentes etiológicos bacterianos y sus resistencias antimicrobianas (en este hospital) nos permitirá el inicio de un tratamiento de manera racional y oportuna, y con ello disminuir nuestras resistencias antimicrobianas y, por ende, la mortalidad en nuestros pacientes.

Objetivo: Conocer cuáles son los principales agentes bacterianos asociados a la infección del acceso vascular de nuestra unidad y sus resistencias antimicrobianas.

Diseño: El presente estudio es trasversal analítico.

Pacientes y métodos: De la población prevalente de la unidad de hemodiálisis se incluyó a los pacientes con diagnóstico de infección asociada a catéter intravascular para hemodiálisis, definida por concordancia positiva entre hemocultivos periféricos y centrales con desarrollo de una diferencia de no más de dos horas o bien con más de 10^3 unidades formadoras de colonia y sospecha clínica en ausencia de otro foco séptico, en el periodo comprendido del 28 de febrero del 2016 al 31 de marzo del 2018, se recabo los datos epidemiológicos del expediente clínico como diagnóstico de infección de catéter intravascular, edad, sexo, el tipo de catéter intravascular, nivel sérico de albumina, niveles séricos de procalcitonina, diabetes mellitus y nivel de leucocitos, por otro lado se documentó sus complicaciones como émbolos sépticos, osteomielitis y endocarditis. Los resultados se expresan en frecuencias, estadísticas descriptivas con medidas de tendencia central (medias + DE y medianas), y para el ajuste del riesgo se realizó análisis multivariado, en paquete estadístico SPSS 21.

Resultados: Se analizaron un total de 201 pacientes de los cuales 82 pacientes cumplieron con los criterios de inclusión. El promedio de edad fue de 47 ± 5 años, el 58% (n=48) fueron del sexo masculino, la edad promedio fue de 57 ± 5 años; 64% contaban con catéter intravascular de tipo temporal y el 36% contaban con catéter tunelizado. Los principales agentes etiológicos y sus resistencias bacterianas encontrados principalmente en accesos temporales fueron: *Estafilococo Aureus* oxacilino sensible (50%), *Escherichia coli* BLEE negativo y *Estafilococo Epidermidis* oxacilino resistente, y otros de menos frecuencia. En contraste *Esterotrofomona Maltofila* y *Estafilococo Lugdunensis* fueron más frecuentes en accesos tunelizados, aunque en escaso porcentaje. La albúmina fue de 3.44 ± 1.09 g/dl, procalcitonina de 10 U (0-100) y leucocitos de 12 mil/ul (4-46). En el análisis multivariado, los niveles de albúmina, procalcitonina y leucocitos no implicaron riesgo en la incidencia de los diversos agentes etiológicos en la infección del acceso intravascular. Se encontró endocarditis bacteriana como complicación asociada a la infección de catéter intravascular en quince pacientes (18%). No hubo registro de otras complicaciones.

Conclusiones: (1) Los principales agentes etiológicos encontrados, así como sus resistencias bacterianas fueron: *S. Aureus* oxacilino sensible, *E. Coli* BLEE negativo y *S. Epidermidis* oxacilino sensible, en el presente trabajo, estos hallazgos no difieren de lo informado en otros estudios. (2) Los niveles de albumina, procalcitonina y leucocitos no implicaron riesgo de infección. (3) La principal complicación asociada a infección fue la endocarditis bacteriana.

1. DATOS DEL ALUMNO (AUTOR)	DATOS DEL ALUMNO
Apellido paterno Apellido materno Nombre Teléfono Universidad Facultad o escuela: Carrera: Número de cuenta:	Espinosa Acosta José Heber 56 27 69 00 Ext. 21755 Universidad Autónoma de México Facultad de medicina Nefrología 516231835
1. DATOS DEL ASESOR	DATOS DEL ASESOR
Apellido paterno Apellido materno Nombre	Pazos Pérez Fabiola
1. DATOS DE LA TESIS	DATOS DE LA TESIS
Título No. de paginas Año Número de registro	“Agentes etiológicos bacterianos y sus resistencias antimicrobianas en la infección de catéter intravascular asociado a hemodiálisis” 31 2019 R-2018-3601-163

“AGENTES ETIOLOGICOS BACTERIANOS Y SUS RESISTENCIAS ANTIMICROBIANAS EN LA INFECCION DE CATETER INTRAVASCULAR ASOCIADO A HEMODIALISIS”

II. ANTECEDENTES CIENTIFICOS

La enfermedad renal crónica se define como una tasa de filtrado glomerular menor a 60 ml/min por 1.73 m² por más de tres meses más daño bioquímico y estructural por estudios de imagen, a su vez la enfermedad renal crónica según la Kidney Disease Outcomes Quality Initiative (KDOQI) guidelines, la enfermedad renal crónica se divide en 5 estadios, los cuales abarcan desde 0 ml/min a 90 ml/min (estadio 5 a estadio 1 respectivamente), en el estadio 5 que abarca menos de 15 ml/min es cuando se planea el inicio de la terapia de remplazo renal⁽¹⁾.

En México, si bien la estadística no es muy clara, el instituto del seguro social (IMSS) en el registro estatal de diálisis y trasplante renal de Jalisco se informó un incremento en la incidencia de pacientes con enfermedad renal crónica, reporto de 92 pacientes por cada millón de habitantes a 372 en el periodo de 1999 al 2007, se estima una proyección para el 2025 de 212 mil pacientes con enfermedad renal crónica. De acuerdo al reporte de salud mundial de la organización mundial de la salud y al proyecto de carga global de la enfermedad, las enfermedades renales y del tracto urinario contribuyen con aproximadamente 850,000 muertes al año y 15,010,167 años de vida saludable ajustados por discapacidad, siendo así; la 12^a causa de muerte y 17^a causa de discapacidad a nivel mundial ⁽¹⁸⁾.

En cuanto la terapia de remplazo renal, la SLANH (sociedad latinoamericana de nefrología) junto con la organización mundial de la salud (OMSS) estiman un promedio de 613 paciente por cada millón de habitantes tuvieron acceso a alguna terapia de remplazo renal en el 2011 como diálisis peritoneal, hemodiálisis (incluyendo sus derivaciones) o trasplante renal⁽¹⁹⁾.

El instituto mexicano del seguro social se demuestran una población de 59,754 pacientes en terapia de remplazo renal, de las cuales hasta el 2014 se cuenta con 35,299 (59%) en diálisis peritoneal y 24,455 en hemodiálisis (41%), teniendo como principales causas la diabetes mellitus (53.4%, hipertensión arterial (35.5%) y las glomerulopatias el 4.2%. En estos pacientes la mortalidad es de 6.3-8.2 veces más que la población normal, siendo a nivel mundial principalmente por afección cardiovascular seguido de procesos infecciosos⁽²⁰⁾.

La adecuada función del acceso intravascular es necesario para la terapia de remplazo renal y mantener una mejor esperanza de vida en el paciente con enfermedad renal crónica. El angioacceso ideal es aquel que genere un flujo mayor a 400 ml/min, con menor riesgo de complicaciones, efectos adversos y menor probabilidad de falla¹.

Los catéteres para hemodiálisis siguen siendo a nivel mundial la forma más común para hemodiálisis en pacientes con enfermedad renal crónica, dependiendo del país, el uso de

catéteres va entre el 25 al 48%⁽¹⁾. Los catéteres a nivel mundial se dividen en tunelizados y no tunelizados, existen varios sitios de colocación para el angioacceso (yugular, femoral, subclavio) y cada región cuenta con un riesgo de infección (yugular 10%, femoral 10%, subclavio 15%) o disfunción⁽¹⁾.

Las infecciones de catéter intravascular son una causa importante de aumento en la mortalidad en pacientes con hemodiálisis, en general la literatura refiere un aumento en el riesgo de 3.4 veces más que en los pacientes portadores de fistulas arterio-venosas, de hecho, se ha observado que el cambio de catéter (ya sean tunelizados o no tunelizados) a fistula reduce la mortalidad hasta 1.4 veces, la explicación para este riesgo es la sepsis relacionado al catéter, el sitio de salida del catéter y sus complicaciones (osteomielitis, artritis séptica, abscesos epidurales, endocarditis, etc). Por otro lado, se ha observado que existe 3 veces mayor riesgo de infección en catéteres no tunelizados comparado contra los tunelizados ⁽¹⁾. Las defunciones por infecciones representan más del 85% del total de la mortalidad por en el mundo.

La resistencia de la mayoría de los agentes patógenos causantes de estas enfermedades a los medicamentos de primera línea varía entre cero y casi el 100%. En algunos casos, la resistencia a los medicamentos de segunda y tercera línea afecta de manera significativa el resultado del tratamiento. A esto se suma la significativa carga mundial de las infecciones nosocomiales resistentes, los nuevos problemas de la resistencia a los antimicrobianos y los problemas cada vez mayores de la farmacorresistencia de las enfermedades emergentes. La resistencia no es un fenómeno nuevo; al principio se reconoció como una curiosidad científica y luego como una amenaza a la eficacia del tratamiento.

Sin embargo, el desarrollo de nuevas familias de antimicrobianos en décadas de 1950 y 1960 y las modificaciones de esas moléculas en las de 1960 y 1980 nos indujeron a creer que siempre podríamos adelantarnos a los agentes patógenos. Al comenzar el nuevo siglo, estamos pagando muy cara esa complacencia, ya que la generación de medicamentos nuevos se está estancando y son pocos los incentivos para elaborar antimicrobianos nuevos que permitan combatir los problemas mundiales de la farmacorresistencia⁽²⁾.

INFECCION DE CATETER INTRAVASCULAR ASOCIADO A HEMODIALISIS

La infección de acceso intravascular se refiere al proceso infeccioso relacionado a catéteres para hemodiálisis⁽¹⁾. En México, la dirección general de epidemiología, a través de la red hospitalaria de vigilancia epidemiológica, informan una incidencia de infección de angioacceso de 7.9 y 6.5/1000 días-catéter en el periodo del 2007 y 2008. En las unidades de alta especialidad del instituto mexicano del seguro social se reportan alrededor de 3,082 episodios de infección de angioacceso en periodo del 2007 al 2011, con una incidencia de 3.5 en el 2007 a 2.9/1000 días-catéter⁽¹⁷⁾.

En estados unidos alrededor de 15 millones de accesos intravasculares son colocados al año, sobre todo en unidades de terapia intensiva, las infecciones de estos catéteres aumentan independientemente los costos intrahospitalarios, alrededor de 250,000

pacientes se diagnostican con infección de angioacceso anualmente en estados unidos. La morbimortalidad depende de varios factores pre existentes, se refiere en varias literaturas un incremento en la mortalidad de 3.4 veces más⁽¹¹⁾.

PATOGENESIS

En las pasadas dos décadas se han observados varios factores que contribuyen a dicho proceso infeccioso, como son: la inmunidad del huésped, la virulencia del antimicrobiano y el procedimiento per se de diálisis, todo esto generando un círculo vicioso interminable. La inmunidad del huésped está asociada a la uremia, que genera alteraciones en el mecanismo de la inmunidad innata, con lo cual existen alteraciones en los neutrófilos, el metabolismo oxidativo, la capacidad fagocítica, recepción quimiotáctica, disregulación de apoptosis, alteraciones en la degranulación, natural killers, etc.

Por otro lado, se han incriminado otros factores en la disfunción de los neutrófilos, como son la malnutrición, sobrecarga de hierro, alteración en la glucosa, hiperparatiroidismo secundario y la retención de los productos urémicos.

La virulencia bacteriana, las bacterias en general contienen una virulencia per se, sin embargo, con las alteraciones de la inmunidad del huésped, esta virulencia puede incrementar, con lo anterior la supervivencia de los agentes etiológicos incrementa, generando la mayor producción de proteasas, catalasa, superóxido dismutasa, con lo que son más resistentes a la fagocitosis, mayor resistencia los bacteriostáticos y bactericidas. Las bacterias también dado los factores ya comentados, generan la producción de polisacáridos, que posteriormente crean un biofilm sobre la estructura interna del catéter, esto disminuye la penetración de los antimicrobianos y la respuesta inmunológica del huésped, sin embargo, a esto también puede contribuir las habilidades especiales del microorganismo, como por ejemplo el *S. aureus*, el cual tiene una alta capacidad de adherencia a los catéteres.

En cuanto al procedimiento de la hemodiálisis, durante una sesión de hemodiálisis, el paciente se encuentra expuesto a varios factores infecciosos como son: la piel, el dializador, el inadecuado tratamiento del agua, el tipo de catéter; aquí además se aumenta como factores adicionales si se trata de un catéter tunelizado o no tunelizado, la región anatómica donde se encuentra el catéter, la duración del acceso intravascular, etc.

Además, se han encontrado 4 mecanismos que incrementan el riesgo de infección como son: la colonización continua de la piel con el catéter dada su cercanía, la colonización intraluminal por contaminación, la diseminación hematológica por algún otro foco séptico y aun que raro, la contaminación intraluminal del catéter por infusiones de solventes⁽⁵⁾.

DIAGNOSTICO

El diagnóstico de infección de acceso intravascular se realiza por medio de la sospecha clínica además de la confirmación por medio de hemocultivos (con congruencia positiva entre periféricos y centrales), en adición ante la sospecha de infección de acceso

intravascular el remover el catéter sin demostrar la infección ha demostrado exponer al paciente a mayores riesgos innecesarios asociados a la reinsertión⁽⁵⁾.

Para el diagnóstico el hemocultivo debe ser tomado del catéter y de manera periférica (volumen sugerido en adultos es de 20 ml de sangre) de manera simultánea, con desarrollo de una diferencia de no más de dos horas o bien con más de 103 unidades formadoras de colonia. Consecuentemente el rápido diagnóstico genera un adecuado uso de antimicrobianos y disminución de las resistencias antimicrobianas, el cultivo junto con la clínica provee una sensibilidad y especificidad en entre el 92 al 96% respectivamente ⁽¹¹⁾.

TRATAMIENTO

Dado que los agentes etiológicos más comunes en la infección de acceso intravascular son por lo general microorganismo gram positivos, según las guías de práctica clínica⁽⁶⁾ refieren que el inicio de tratamiento antimicrobiano empírico puede ser realizado con vancomicina, esto debido a la presencia cada vez más común de *Staphylococcus aureus* methicillina resistente, esto varía de país en país; por otro lado, el uso de medicamentos como linezolid de manera empírica inicial no se encuentra recomendado.

La cobertura para gram negativos se sugiere con un nivel de evidencia IIA basado en los registros de cada hospital y agentes etiológicos más comunes en la región, para estos agentes etiológicos se sugiere agregar al tratamiento cefalosporinas de 4ª generación, carbapenémicos con o sin uso de aminoglucosidos⁽⁶⁾. En caso de sospecha de *Pseudomonas aeruginosa* se sugiere el uso de dos antibióticos con función anti-Pseudomona. Para pacientes con cultivo positivo para *Staphylococcus aureus* se recomienda una terapia de al menos 14 días, en cultivos con enterococcus se recomienda una terapia entre 7-14 días, en presencia de complicaciones como osteomielitis se sugiere una terapia entre 6-8 semanas, sin embargo, debemos recordar que los antimicrobianos deben ajustarse a la función renal para tener un mayor beneficio para el paciente, así también, se debe una vez realizado el diagnóstico, descartar complicaciones asociadas a la infección como endocarditis principalmente⁽⁶⁾.

RESISTENCIAS ANTIMICROBIANAS

La resistencia no es un fenómeno nuevo, al principio se reconoció como una curiosidad científica y luego como una amenaza a la eficacia del tratamiento. Sin embargo, el desarrollo de nuevas familias de antimicrobianos en décadas de 1950 y 1960 y las modificaciones de esas moléculas en las de 1960 y 1980 nos indujeron a creer que siempre podríamos adelantarnos a los agentes patógenos.

Al comenzar el nuevo siglo, estamos pagando muy cara esa complacencia. La generación de medicamentos nuevos se está estancando y son pocos los incentivos para elaborar antimicrobianos nuevos que permitan combatir los problemas mundiales de la farmacorresistencia. La resistencia cuesta dinero, medios de subsistencia y vidas humanas y amenaza con socavar la eficacia de los programas de atención de la salud. Se ha descrito recientemente como una amenaza para la estabilidad mundial y la seguridad de los países.

Unos pocos estudios han indicado que los clones resistentes se pueden reemplazar por otros susceptibles; sin embargo, en general, la resistencia tarda en revertirse o es irreversible. La utilización de los antimicrobianos es la causa principal de la resistencia. Paradójicamente, esa presión selectiva es resultado de una combinación del uso excesivo que se hace en muchas partes del mundo, en particular para combatir infecciones menores, de un uso incorrecto por falta de acceso a un tratamiento apropiado y de una subutilización debida a la falta de recursos financieros para terminar los tratamientos⁽²⁾.

LA RESISTENCIAS ANTIMICROBIANAS Y LA INFECCION DE ACCESO INTRAVASCULAR

Como se ha observado, las infecciones de acceso intravascular se trata de un problema serio, que implica gastos monetarios altos, mortalidad, morbilidad, etc; por lo anterior el uso inadecuado de antimicrobianos sin conocer los agentes etiológicos más comunes y sus resistencias antimicrobianas, implicaría un aumento en las resistencias antimicrobianas, lo que implica un retraso en el tratamiento, un aumento en los costos intrahospitalarios, mayor riesgo de complicaciones y mortalidad, por lo anterior, se necesita saber las resistencias antimicrobianas por región y por hospital, con el objetivo de dar un mejor tratamiento y disminuir las complicaciones asociadas a las infecciones de acceso intravascular y además disminuir las resistencias antimicrobianas⁽⁶⁾.

III. JUSTIFICACION

La infección de catéter intravascular es una entidad no tan infrecuente a nivel mundial, existe mucha información sobre el tratamiento, diagnóstico y etiología, sin embargo, en nuestro medio no se tienen claros los agentes etiológicos y sobre todo sus resistencias antimicrobianas. A nivel mundial dentro los principales agentes etiológicos asociados a la infección de catéter intravascular de hemodiálisis se encuentra el *Staphylococcus aureus*, siendo este un microorganismo muy agresivo, con varias complicaciones agregadas como osteomielitis, endocarditis, émbolos sépticos, etc, por otro lado, dicho microorganismo cuenta con varias resistencias antimicrobianas que van desde las innatas y las adquiridas, de las cuales la última somos responsables por el uso de antimicrobianos de manera indiscriminada.

En México, la dirección general de epidemiología, a través de la red hospitalaria de vigilancia epidemiológica, informan una incidencia de infección de catéter intravascular de 7.9 y 6.5/1000 días-catéter en el periodo del 2007 y 2008. En las unidades de alta especialidad del instituto mexicano del seguro social se reportan alrededor de 3,082 episodios de infección de catéter intravascular en periodo del 2007 al 2011, con una incidencia de 3.5 en el 2007 a 2.9/1000 días-catéter.

Este estudio nos ayuda a determinar los principales agentes etiológicos en la infección de catéter intravascular asociado a hemodiálisis de nuestro hospital, así como sus resistencias antimicrobianas, con el objetivo de optimizar el tratamiento empírico dirigido y prevenir futuras resistencias antimicrobianas, lo que implica una mejor atención a nuestros derechohabientes, estancia intrahospitalaria y adecuado uso de antibióticos.

IV. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

¿Cuáles son los principales agentes etiológicos y sus resistencias antimicrobianas en la infección de catéter intravascular asociado a hemodiálisis de nuestro hospital?

V. HIPÓTESIS

Encontrar, como la literatura mundial refiere, la presencia de *Staphylococcus aureus* como principal agente etiológico de la infección de catéter intravascular para hemodiálisis y su resistencia a la oxacilina como principal resistencia antimicrobiana.

VI. OBJETIVOS

OBJETIVO PRIMARIO

1. Determinar los cuáles son los principales agentes etiológicos y sus resistencias antimicrobianas en la infección de catéter intravascular asociado a hemodiálisis de nuestro hospital.

OBJETIVOS SECUNDARIOS

1. Determinar cuál es la principal complicación asociada a la infección de catéter intravascular.

2. Determinar factores de riesgo asociados a infección del catéter intravascular.

VII. MATERIAL Y METODOS

Diseño del estudio: Retrospectivo y observacional analítico.

Lugar donde se realizará: Unidad de hemodiálisis de la UMAE Hospital de Especialidades “Dr. Bernardo Sepúlveda”. Centro Médico Nacional Siglo XXI del Instituto Mexicano del Seguro Social en la ciudad de México.

Periodo de estudio: 28 Febrero 2016-21 Marzo 2018

Muestra de estudio: los pacientes con diagnóstico de infección de catéter intravascular para hemodiálisis confirmado por hemocultivo, que se encuentren recibiendo sesiones en la unidad de hemodiálisis del centro médico nacional siglo XXI.

Criterios de Selección de Muestra:

Criterios de inclusión: Pacientes con diagnóstico de infección de catéter intravascular confirmado por medio de hemocultivo.
Pacientes de cualquier sexo con una edad mayor a 18 años.

Criterios de exclusión: Pacientes con sospecha clínica de infección de catéter intravascular sin hemocultivo.
Paciente con infección del sitio de salida con hemocultivo negativo.

VIII. PROCEDIMIENTO

Se incluyeron a pacientes de la población prevalente de la unidad de hemodiálisis que cumplieron los criterios de inclusión con diagnóstico de infección asociada a catéter intravascular para hemodiálisis, definida por concordancia positiva entre hemocultivos periféricos y centrales con desarrollo de una diferencia de no más de dos horas o bien con más de 10^3 unidades formadoras de colonia y sospecha clínica en ausencia de otro foco séptico, en el periodo comprendido del 28 de febrero del 2016 al 31 de marzo del 2018, los datos demográficos recabados del expediente clínico fueron: diagnóstico de infección de catéter intravascular, edad, sexo, el tipo de acceso vascular, albúmina sérica, niveles séricos de procalcitonina y cuenta de leucocitos; por otro lado se documentó sus complicaciones como émbolos sépticos, osteomielitis y endocarditis.

Análisis estadístico

Análisis descriptivo: Se realizó estadística descriptiva de acuerdo al tipo de variable a estudiar. Para las variables cuantitativas con distribución normal se utilizaron medidas de tendencia central y para las de libre distribución medianas y rangos intercuartiles. Las variables cualitativas se reportaron en frecuencias y porcentaje.

Análisis bivariado: se realizó análisis multivariado para determinar el peso de las variables de confusión con respecto a los agentes etiológicos.

El análisis estadístico se realizó mediante el programa SPSS 21.

Consideraciones éticas

La investigación fue aprobada por el comité local de Investigación y Ética en Investigación en salud, con el numero R-2018-3601-163.

IX. RESULTADOS

Se incluyeron un total de 82 sujetos que recibieron sesiones de hemodiálisis dentro de la Unidad de Hemodiálisis del Centro Médico Nacional Siglo XXI (CMN SXXI) del hospital de Especialidades, con diagnóstico de infección de catéter intravascular confirmado con hemocultivos positivos cuyas características demográficas se describen en la Tabla 1. El 58% (n=48) de los sujetos fueron del sexo masculino, la edad promedio fue de 57 ± 5 años.

Del total de los pacientes el 63% contaban con catéter intravascular para hemodiálisis de tipo temporal y el 36% contaban con algún tipo de catéter tunelizado. De las potenciales complicaciones asociadas a la infección de catéter intravascular para hemodiálisis, en quince pacientes (18%) se encontró la presencia de endocarditis bacteriana (corroborado por ecocardiograma); otras complicaciones como son osteomielitis y émbolos sépticos no se pudieron confirmar por falta de información o confirmación de dicha complicación dentro del expediente clínico de los pacientes.

Los niveles promedio de albúmina de los pacientes fueron de 3.44 ± 1.09 , la mediana de procalcitonina de 10 (0-100) y de leucocitos de 12 mil/ul (4-46).

Tabla 1. Características demográficas de la población (n=82)	
SEXO	
Masculino	48 (58%)
Femenino	34 (42%)
TIPO DE CATÉTER	
Temporal	52 (63%)
Semipermanente	30 (37%)
EDAD	
Hombre	47 +/- 5
Mujeres	50 +/- 5
COMPLICACIONES	
Endocarditis	18%
Osteomileitis	0%
Émbolos sépticos	0%
ALBÚMINA	3.44 +/- 1.09
PROCALCITONINA	10 (0-100)
LEUCOCITOS	12 (4-46)

De los agentes etiológicos encontrados en este estudio y sus resistencias antimicrobianas, estos se reportaron de acuerdo a los hemocultivos positivos de los pacientes confirmado en la correlación de los hemocultivos periférico y central por el servicio de laboratorio y bacteriología del CMN SXXI del Hospital de Especialidades, definiéndolo como resistente o

sensible de acuerdo a su resistencia adquirida a los antimicrobianos habituales para esos microorganismos y a su lectura internacional (Tabla 2).

Se aislaron 12 microorganismos diferentes, siendo el microorganismo más frecuentemente aislado el *Estafilococo aureus* en 16 pacientes (22%), seguido de *Escherichia coli* en 13 pacientes (15.9%), *Estafilococo epidermidis* en 11 pacientes (13.4%), *Enterococcus faecalis* en 8 pacientes (9.8%), *Enterococcus faecium* en 8 pacientes (9.8%), *Acinetobacter baumannii* en 5 pacientes (6.1%), *Klebsiella pneumoniae* en 4 pacientes (4.9%), *Enterobacter cloacae* en 4 pacientes (4.9%), *Pseudomonas aeruginosa* en 3 pacientes (3.7%), *Stenotrophomonas maltophilia* en 3 pacientes (3.7%), *Estafilococo lugdunensis* en 3 pacientes (3.7%) y *Serratia marcescens* en 2 pacientes (2.4%).

Tabla 2. Agentes etiológicos asociados a infección de catéter intravascular.

MICROORGANISMO	FRECUENCIA (NUMERO)	PORCENTAJE (%)
ESTAFILOCOCO AUREUS	18	22%
ESTAFILOCOCO EPIDERMIDIS	11	13.4%
PSEUDOMONAS AERUGINOSA	3	3.7%
ACINETOBACTER BAUMANNII	5	6.1%
ESCHERICHIA COLI	13	15.9%
ESTEROTROFOMONA MALTOFILA	3	3.7%
SERRATIA MARCESCENS	2	2.4%
KLEBSIELLA PNEUMONIAE	4	4.9%
ENTEROCOCCUS FAECALIS	8	9.8%
ENTEROCOCCUS FAECIUM	8	9.8%
ENTEROBACTER CLOACAE	4	4.9%
ESTAFILOCOCO LUGDUNENSIS	3	3.7%

En cuanto a las resistencias antimicrobianas de los agentes etiológicos aislados (Tabla 3), se encontró que del agente etiológico aislado más común, el *Estafilococo aureus*, 50% cuentan con resistencia a la Oxacilina, de *Escherichia coli* 23% fueron productores de betalactamasas de espectro extendido (BLEE) y diez no eran BLEE (76.9%); del resto de los microorganismos

aislados, del *Estafilococo epidermidis* 46.5% cuentan con resistencia a Oxacilina, de *Pseudomonas aeruginosa*, 33.3% fueron resistentes a Colistina (33.3%). Todos los casos aislados de *Acinetobacter baumannii* eran sensibles a Colistina, *Esterotrofomona maltofila* fue 100% sensible a Trimetropin/sulfametoxazol, la *Serratia marcescens* fue aislada en dos ocasiones, de las cuales el 100% fue resistente a aminoglucoSIDOS (Amikacina), la *Klebsiella pneumoniae* fue aislada en cuatro ocasiones, de los cuales el uno fue BLEE (25%) y tres contaban con BLEE (75%), el *Enterococcus faecalis* fue aislado en ocho ocasiones, de los cuales uno era resistente a Vancomicina (12.5%) y siete eran sensibles a Vancomicina (87.5%), el *Enterococcus faecium* fue aislado en ocho ocasiones, de los cuales tres fueron resistentes a Vancomicina (37.5%) y cinco fueron sensibles a Vancomicina (62.5%), el *Enterobacter cloacae* fue aislado en 4 ocasiones, de los cuales dos eran Vancomicina sensible (50%) y dos eran resistentes a Vancomicina (50%) y por último el *Estafilococo lugdunensis* se aisló en tres ocasiones, de los cuales dos contaban con resistencia a Oxacilina (66.6%) y dos contaban con sensibilidad a Oxacilina (33.3%).

Tabla 3. Resistencias bacterianas de los agentes etiológicos más frecuentes asociados a infección de catéter intravascular.

MICROORGANISMO	FRECUENCIA (NUMERO)	PORCENTAJE (%)
ESTAFILOCOCO AUREUS OXACILINO RESISTENTE	9/18	50%
ESTAFILOCOCO AUREUS OXACILINO SENSIBLE	9/18	50%
ESTAFILOCOCO EPIDERMIDIS OXACILINO RESISTENTE	6/11	54.5%
ESTAFILOCOCO EPIDERMIDIS OXACILINO SENSIBLE	5/11	45.4%
PSEUDOMONAS AERUGINOSA COLISTINA RESISTENTE	1/3	33.3%
PSEUDOMONAS AERUGINOSA COLISTINA SENSIBLE	2/3	66.6%
ACINETOBACTER BAUMANNII COLISTINA RESISTENTE	0/5	0%
ACINETOBACTER BAUMANNII COLISTINA SENSIBLE	5/5	100%
ESCHERICHIA COLI BLEE	3/10	23.0%
ESCHERICHIA COLI NO BLEE	10/13	76.9%

ESTEROTROFOMONA MALTOFILA TMP/SMZ RESISTENTE	0/3	0%
ESTEROTROFOMONA MALTOFILA TMP/SMZ RESISTENTE	3/3	100%
SERRATIA MARCESCENS AMINOGLUCOSIDO RESISTENTE	2/2	100%
SERRATIA MARCESCENS AMINOGLUCOSIDO SENSIBLE	0/2	0%
KLEBSIELLA PNEUMONIAE BLEE	1/4	25%
KLEBSIELLA PNEUMONIAE NO BLEE	3/4	75%
ENTEROCOCCUS FAECALIS VANCOMICINA RESISTENTE	1/8	12.5%
ENTEROCOCCUS FAECALIS VANCOMICINA SENSIBLE	7/8	87.5%
ENTEROCOCCUS FAECIUM VANCOMICINA RESISTENTE	3/8	37.5%
ENTEROCOCCUS FAECIUM VANCOMICINA SENSIBLE	5/8	62.5%
ENTEROBACTER CLOACAE VANCOMICINA RESISTENTE	2/4	50%
ENTEROBACTER CLOACAE VANCOMICINA SENSIBLE	2/4	50%
ESTAFILOCOCO LUGDUNENSIS OXACILINO RESISTENTE	2/3	66.6%
ESTAFILOCOCO LUGDUNENSIS OXACILINO SENSIBLE	1/3	33.3%

Por otro lado, dentro del estudio, también se estudió la relación entre los agentes etiológicos aislados y su incidencia dependiendo del tipo de catéter intravascular para hemodiálisis (Tabla 4), donde se observó que *Estafilococo aureus*, *Estafilococo epidermidis*, *Acinetobacter baumannii*, *Escherichia coli*, *Enterococcus faecalis* fueron más frecuentes en los catéteres temporales (77.8%, 54.4%, 80%, 61.5%, 62.5% respectivamente)

Pseudomonas aeruginosa se encontró solamente en catéteres temporales (100%), al contrario de *Esterotrofomona maltofila* y *Estafilococo lugdunensis* los cuales fueron más frecuentes en catéteres tunelizados (66.6% para ambas).

De los agentes *Serratia marcescens* y *Klebsiella pneumoniae* no se encontró diferencia en cuanto a su incidencia dependiendo de catéter intravascular.

Tabla 4. Incidencia de agentes etiológicos dependiendo del tipo de catéter vascular.

TIPO DE CATETER / AGENTE ETIOLOGICO AISLADO	TEMPORAL	TUNELIZADO
E. AUREUS	14 78.8%	4 22.2%
E. EPIDERMIDIS	6 54.5%	5 45.5%
P. AERUGINOSA	3 100%	0 0%
A. BAUMANNII	4 80%	1 20%
E COLI	8 61.5%	5 38.5%
E. MALTOFILA	1 33.3%	2 66.7%
S. MARCESCENS	1 50%	1 50%
K. PNEUMONIAE	2 50%	2 50%
E. FAECALIS	5 62.5%	3 37.5%
E. FAECIUM	5 62.5%	3 37.5%
E. CLOACAE	2 50%	2 50%
E. LUGDUNENSIS	1 33.3%	2 66.6%

En el análisis multivariado, los niveles de albúmina, procalcitonina y leucocitos no impactaron en la incidencia de los diversos agentes etiológicos en la infección del acceso vascular.

X. DISCUSION

El objetivo de este estudio transversal analítico fue conocer los principales agentes etiológicos que prevalecen en nuestra unidad de hemodiálisis, ya que las actuales guías manejo de las infecciones asociadas a catéter de hemodiálisis recomiendan que el tratamiento empírico debe ser de acuerdo a los agentes etiológicos más frecuentes de cada unidad.

En estados unidos⁽¹⁾ alrededor de 15 millones de accesos intravasculares son colocados al año, sobre todo en unidades de terapia intensiva, las infecciones de estos catéteres aumentan independientemente los costos intrahospitalarios, alrededor de 250,000 pacientes se diagnostican con infección de catéter intravascular anualmente en estados unidos.

En México⁽¹⁷⁾, la dirección general de epidemiología, a través de la red hospitalaria de vigilancia epidemiológica, informan una incidencia de infección de catéter intravascular de 7.9 y 6.5/1000 días-catéter en el periodo del 2007 y 2008. En las unidades de alta especialidad del instituto mexicano del seguro social se reportan alrededor de 3,082 episodios de infección de catéter intravascular en periodo del 2007 al 2011, con una incidencia de 3.5 en el 2007 a 2.9/1000 días-catéter.

Dado que los agentes etiológicos más comunes en la infección de catéter intravascular son por lo general microorganismo gram positivos, según las guías de práctica clínica⁽¹⁷⁾⁽⁶⁾ refieren que el inicio de tratamiento antimicrobiano empírico puede ser realizado con vancomicina, esto debido a la presencia cada vez más común de *Staphylococcus aureus* oxacilino resistente, esto varía de país en país, la cobertura para gram negativos se sugiere con un nivel de evidencia IIA basado en los registros de cada hospital y agentes etiológicos más comunes en la región, para estos agentes etiológicos se sugiere agregar al tratamiento cefalosporinas de 4ª generación, carbapenémicos con o sin uso de aminoglicosidos. Desafortunadamente hay poca literatura sobre la frecuencia de catéteres temporales o tunelizados, esto debido a que en la mayoría las literaturas se hablan en general de líneas vasculares y no independiente del tipo de catéter.

Se ha demostrado que el *S. aureus* es el principal agente etiológico a nivel mundial⁽²⁾ esto secundario a su capacidad de colonización al catéter intravascular, dicha colonización genera una enorme resistencia a los antimicrobianos por la creación del biofilm, además de su resistencia a oxacilina, lo que lo hace resistente a múltiples antimicrobianos y dejando pocas opciones de tratamiento, este mecanismo de daño lo general por varios mecanismos como la alterada inmunidad del huésped asociada a la uremia, que genera alteraciones en los neutrófilos, el metabolismo oxidativo deficiente, la capacidad fagocítica alterada del huésped, recepción quimiotáctica casi inexistente, disregulación de apoptosis, alteraciones en la degranulación, natural killers, etc, además de otros factores como la malnutrición, sobrecarga de hierro, alteración en la glucosa, hiperparatiroidismo secundario y la retención de los productos urémicos y sobre todo en especial con dicho microorganismo

que es su gran capacidad de proliferación, colonización, resistencia incrementada por el uso indiscriminado de antimicrobianos que ha generado resistencia a oxacilina⁽⁹⁾ lo que confiere una resistencia innata a la mayoría de los fármacos betalactamasas, utilizados empíricamente en casos de infección, además se han identificado 4 mecanismos independientes que incrementan el riesgo de infección como son: la colonización continua de la piel con el catéter dada su cercanía, la colonización intraluminal por contaminación, la diseminación hematológica por algún otro foco séptico y aun que raro, la contaminación intraluminal del catéter por infusiones de solventes.

Estas resistencias antimicrobianas⁽²⁾ (en general) son dadas por la exposición de los microorganismos a antimicrobianos con poca actividad antibacteriana, lo que genera clones de microorganismos resistente a dichos fármacos, estas clones se expanden y multiplican, los que eventualmente reemplaza a los microorganismos sensibles por los resistentes. Unos pocos estudios han indicado que los clones resistentes se pueden reemplazar por otros susceptibles; sin embargo, en general, la resistencia tarda en revertirse o es irreversible.

La utilización de los antimicrobianos es la causa principal de la resistencia⁽⁷⁾. Paradójicamente, esa presión selectiva es resultado de una combinación del uso excesivo que se hace en muchas partes del mundo, en particular para combatir infecciones menores, de un uso incorrecto por falta de acceso a un tratamiento apropiado y de una subutilización debida a la falta de recursos financieros para terminar los tratamientos

Del resto de las resistencias antimicrobianos de los demás agentes etiológicos fueron *Pseudomonas aeruginosa* colistina sensible, *Acinetobacter baumannii* colistina sensible, *Esterotrofomona maltofila* sensible a Trimetropin/sulfametoxazol, *Serratia marcescens* aminoglucosido resistente, *Klebsiella pneumoniae* No BLEE, *Enterococcus faecalis* sensible a vancomicina, *Enterococcus faecium* vancomicina sensible, *Enterobacter cloacae* con resistencia y sensibilidad no relevante a vancomicina, *Estafilococo lugdunensis* oxacilino resistente, algo muy similar a lo reportado en otros estudios, solo cabe mencionar que en este estudio *Pseudomonas aeruginosa* y *Acinetobacter baumannii* se reportaron sensibles a colistina en la mayoría de los casos, algo normalmente diferente a lo reportado en la literatura mundial debido a sus mecanismos de resistencia antimicrobiana y su alta incidencia de resistencia a colistina, lo que da a sugerir que en nuestro medio esta resistencia aun no ocurre.

Por lo tanto, en nuestra unidad de hemodiálisis el iniciar con antibióticos de amplio espectro con cobertura para estos agentes etiológicos carece de relevancia, al menos hasta que se determine el agente etiológico y su resistencia antimicrobiana.

Es bien conocido las complicaciones de las infecciones asociadas a infección de catéter intravascular, como sepsis, choque séptico, osteomielitis, émbolos sépticos, etc (datos no posible de valorar por porcentaje secundario a la diferente virulencia de cada microorganismo), por otro lado, se conoce bien el impacto de la desnutrición (valorado a nivel mundial por la OMS con la concentración de albumina sérica) como un factor de riesgo

independiente de morbi-mortalidad, pocos estudios hablan sobre su asociación, sin embargo, como en este estudio de observo, los niveles séricos de albumina, leucocitosis, procalcitonina, no correlación con un mayor riesgo de complicaciones, esto debido a que la respuesta innata inmunológica, balance nitrogenado negativo, estado inflamatorio por enfermedad renal crónica, etc, es variable en cada paciente.

Cabe mencionar que los niveles de albumina sérica de los pacientes en este estudio son por lo general normales, lo que deja poca población para valorar el impacto de dicha variable, por otro lado, los niveles de procalcitonina en nuestra unidad varían mucho de rango (<0 - >100) lo que dificulta otorgarle un valor de riesgo específico, por último recordar que los pacientes con enfermedad renal crónica, cuentan como ya se ha explicado, con un deficiente estado inmunológico, lo que deja poco valorable su nivel sérico para implicarlo en las complicaciones asociada a infección de catéter intravascular.

Los agentes etiológicos más frecuentes reportados en nuestro estudio fueron similares a lo mencionado en la literatura mundial, de los cuales fueron por orden de frecuencia *S. aureus* oxacilino sensible (50%), *E. coli* BLEE negativo y *S. epidermidis* oxacilino sensible, las resistencias bacterianas encontradas en este estudio fueron similares a la literatura mundial. Por lo tanto, el inicio de antimicrobianos empíricos referidos en la literatura mundial es congruente con nuestros agentes etiológicos y brindaría una adecuada cobertura a nuestros pacientes.

XI: CONCLUSIONES:

Los principales agentes etiológicos encontrados, así como sus resistencias bacterianas fueron: *S. Aureus* oxacilino sensible, *E. Coli* BLEE negativo y *S. Epidermidis* oxacilino sensible, en el presente trabajo, estos hallazgos no difieren de lo informado en otros estudios.

Los niveles de albumina, procalcitonina y leucocitos no implicaron riesgo de infección.

La principal complicación asociada a infección fue la endocarditis bacteriana.

XII. BIBLIOGRAFIA:

1. Jurgen Floege, Richard J. Jhonson, Jhon Feehally, et al, Comprehensive clinical nephrology, 4ª edición, editorial Elsevier, (2014) Capitulo 89: Hemodialysis.
2. WHO/CDS/CSR/DRS, Estrategia mundial OMS de contención de la resistencia a los Antimicrobianos, WHO/2001.
3. Karl Skorecki, Glenn M. Chertow, Philip A. Marsden, et al, Brenner and Rector's The Kidney, 10ª edición, editorial Elsevier, (2016) Capitulo 65: Hemodialysis.
4. Bekir Tanriover, Donna Carlton, Souheil Saddekni, et al, Bacteremia associated with tunneled dialysis catheters: comparison of two treatment strategies, *Kidney International*, Vol. 57 (2000), pp. 2151–2155.
5. Bertrand I. Jaber, Bacterial infections in hemodialysis patients: Pathogenesis and prevention, *Kidney International*, Vol. 67 (2005), pp. 2508–2519.
6. Leonard A. Mermel, Michael Allon, Emilio Bouza, et al, Clinical Practice Guidelines for the Diagnosis and Management of Intravascular Catheter-Related Infection: 2009 Update by the Infectious Diseases Society of America, *Clinical Infectious Diseases* 2009; 49:1–45.
7. George M. Nassar and Juan Carlos Ayus, Infectious complications of the hemodialysis Access, *Kidney International*, Vol. 60 (2001), pp. 1–13.
8. Alex Soriano, Francesc Marco, Jose A. Martinez, et al, Influence of Vancomycin Minimum Inhibitory Concentration on the Treatment of Methicillin-Resistant *Staphylococcus aureus* Bacteremia, *Clinical Infectious Diseases* 2008; 46:193–200.
9. Zipporah Krishnasami, Donna Carlton, Lisa Bimbo, et al, Management of hemodialysis catheter-related bacteremia with an adjunctive antibiotic lock solution, *Kidney International*, Vol. 61 (2002), pp. 1136–1142.
10. Jeffrey C. Hageman, Laura A. Liedtke, Rebecca H. Sunenshine, et al, Management of Persistent Bacteremia Caused by Methicillin-Resistant *Staphylococcus aureus*: A Survey of Infectious Diseases Consultants, *Clinical Infectious Diseases* 2006; 43:e42–5.
11. Charmaine E. Lok and Michele H. Mokrzycki, Prevention and management of catheter-related infection in hemodialysis patients, *Kidney International* (2011) 79, 587–598.

12. George Sakoulas, Pamela A. Moise-Broder, Jerome Schentag, et al, Relationship of MIC and Bactericidal Activity to Efficacy of Vancomycin for Treatment of Methicillin-Resistant *Staphylococcus aureus* Bacteremia, *Journal Of Clinical Microbiology*, June 2004, p. 2398–2402.
13. Dellinger RP, Levy MM, Rhodes A, et al: Surviving Sepsis Campaign: International guidelines for management of severe sepsis and septic shock. *Intensive Care Med* 2013; 39(2): 165-228 and *Crit Care Med* 2013; 41(2): 580-637.
14. Derrick Robinson, Paul Suhocki, and Steve J. Schwab, Treatment of infected tunneled venous access hemodialysis catheters with guidewire Exchange, *Kidney International*, Vol. 53 (1998), pp. 1792–1794.
15. Naomi P. O'Grady, Mary Alexander, Lillian A. Burns, E. Patchen Dellinger, et al, Guidelines for the Prevention of Intravascular Catheter-related Infections, *Clinical Infectious Diseases* 2011;52(9):e162–e193.
16. María Dolores Arenas Jiménez, Gabriel Ferre y Fernando Álvarez, Estrategias para aumentar la seguridad del paciente en hemodiálisis: Aplicación del sistema de análisis modal de fallos y efectos (sistema AMFE), *Nefrología* 2017;37(6):608–621.
17. Instituto mexicano del seguro social, Prevención, diagnóstico y tratamiento de las infecciones relacionadas a líneas vasculares, GPC-IMSS 2013; IMSS-273-13.
18. Instituto mexicano del seguro social, Prevención, diagnóstico y tratamiento de la enfermedad renal crónica temprana, GPC-IMSS 2009; IMSS-335-09.
19. La Organización Mundial de la Salud, La OPS/OMS y la sociedad Latinoamérica de Nefrología llaman a prevenir la enfermedad renal, *Gaceta oficial OMS*; MARZO-2015.
20. Instituto mexicano del seguro social, tratamiento sustitutivo de la función renal: diálisis y hemodiálisis en la enfermedad renal crónica, GPC-IMSS 2014; IMSS-727-1.

XIII: ANEXOS

ANEXO 1: Carta de consentimiento informado



CONSENTIMIENTO INFORMADO

INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL

UNIDAD DE EDUCACIÓN, INVESTIGACIÓN

Y POLÍTICAS DE SALUD

COORDINACIÓN DE INVESTIGACIÓN EN SALUD

CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO (ADULTOS)

CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PARTICIPACIÓN DE PROTOCOLOS DE
INVESTIGACIÓN

“PRINCIPALES AGENTES ETIOLÓGICOS Y SUS RESISTENCIAS ANTIMICROBIANAS EN LA INFECCIÓN
DE ANGIOACCESO ASOCIADO A HEMODÁLISIS”

Lugar y Fecha: _____

Número de registro: _R-2018-3601-163_

Justificación y objetivo del estudio: Usted es un paciente con enfermedad renal crónica estadio 5, en terapia de remplazo renal con hemodiálisis, dentro las principales complicaciones en este tipo de pacientes son las infecciones relacionadas al acceso vascular, por lo anterior, estamos realizando un estudio donde se consultara su expediente clínico y registro de laboratorios con el objetivo de determinar los principales microorganismos en nuestra unidad de hemodiálisis y sus principales resistencias antimicrobianas, con el fin de otorgar de manera más dirigida en un futuro el esquema antimicrobiano empírico inicial, previniendo así la resistencia a los antibióticos y disminuyendo las potenciales complicaciones.

Procedimientos: Se revisará el expediente clínico y/o electrónico, así como los resultados de laboratorio de manera electrónica. Se recabarán datos epidemiológicos del expediente clínico tales como diagnóstico de infección de catéter intravascular, edad, sexo, el tipo de catéter intravascular, niveles séricos de albumina, nivel de procalcitonina, y algunas posibles complicaciones como endocarditis, osteomielitis y embolos septicos. Se obtendrá la información del servicio de bacteriología sobre el agente etiológico y su resistencia antimicrobiana. Se documentará en base al expediente médico, las complicaciones asociadas a la infección de acceso vascular.

Posibles riesgos y molestias: ningún riesgo ya que no se realizará ninguna intervención.

Posibles beneficios que recibirá al participar en el estudio: El beneficio será para poder mejorar el uso de antimicrobianos, conocer nuestros principales agentes etiológicos y sus resistencias antimicrobianas.

Privacidad y confidencialidad: Al tratarse de un estudio, en el cual solo se obtendrá la información que se encuentra en su expediente clínico, nos comprometemos a tener confidencialidad y manejando sus datos con número de folio y no con su nombre.

No se recolectará material biológico.

En caso de dudas o aclaraciones relacionadas al estudio dirigirse a:

Investigador responsable: José Heber Espinosa Acosta. Residente de Nefrología.

Colaboradores:

Dra. Fabiola Pazos Perez. Médico adscrito del servicio de nefrología UMAE CMN SXXI.

Dr. Pedro Trinidad Ramos. Jefatura del servicio de nefrología UMAE CMN SXXI.

En caso de dudas o aclaraciones sobre sus derechos como participante podrá dirigirse a: Comisión de Ética de investigación de la CNIC del IMSS: Avenida Cuauhtémoc 330 4to piso bloque "B" de la unidad de congresos, colonia Doctores. México, DF., CP06720. Teléfono (55) 56 27 69 00 extensión 21230, correo electrónico: comisión.ética@imss.gob.mx

_____	_____
Nombre y firma del sujeto	Nombre y firma de quien obtiene el consentimiento
Testigo 1	Testigo 2
_____	_____
Nombre, dirección, relación y firma	Nombre, dirección, relación y firma